

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-122385

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月26日

H 04 N 7/137

Z-7060-5C

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 画像信号帯域圧縮方式

⑮ 特 願 昭61-269211

⑯ 出 願 昭61(1986)11月11日

⑰ 発 明 者	芦 部	稔	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑰ 発 明 者	三 橋	薫	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑰ 発 明 者	鶴 田	七 郎	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑰ 発 明 者	谷 本	正 幸	愛知県名古屋市昭和区陶生町2-15	名古屋大学陶生町宿舎C-21内
⑰ 出 願 人	日本電気株式会社		東京都港区芝5丁目33番1号	
⑰ 出 願 人	谷 本	正 幸	愛知県名古屋市昭和区陶生町2-15	名古屋大学陶生町宿舎C-21内
⑰ 代 理 人	弁理士 内 原	晋		

## 明 細 書

発明の名称 画像信号帯域圧縮方式

## 特許請求の範囲

1.送信側で、画像を定められた大きさのブロックに分割し、ブロック内画素数に対する間引き画素数の割合である間引き率をブロック単位で変化させながら画素を間引き、受信側で間引かれた画素を補間して画像を復元させる帯域圧縮方式において、前記ブロック毎の画素の間引き率を、間引き率の小さな方から順に間引き率1、間引き率2、間引き率3の3種類とし、各間引き率に対する間引きおよび補間を行い、その補間誤差を計算し、間引き率1および間引き率3に対する前記補間誤差を用いて画像全体の補間誤差の総和が最小となるように、かつ、画像全体の圧縮率が所望の値になるように、全ブロックを間引き率1と間引き率3の2つのグループに分け、次に前記画像全体の圧縮率が変化しないようにしながら、前記補間誤差を用い

て前記画像全体の補間誤差の総和が減少するように間引き率1のブロックと間引き率3のブロックを間引き率2に変えていき、最終的に全ブロックに対する間引きおよび補間方法を決定し、画素の間引きと並べ変えを行って、間引きおよび補間方法を示す情報と間引かれずに残る画素を受信側に伝送し、受信側では送られてくる前記情報を基に前記間引かれずに残る画素から画像を復元する画像信号帯域圧縮方式。

2.前記各間引き率に対する間引きおよび補間の方法として少なくとも1種類以上の間引きおよび補間方法を使用することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の画像信号帯域圧縮方式。

3.前記各間引き率に対する間引きおよび補間の方法として、過去のフレームの復元画像信号をも用いる間引きおよび補間方法を使用することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項いずれか記載の画像信号帯域圧縮方式。

発明の詳細な説明  
(産業上の利用分野)

本発明は、画像信号の伝送あるいは記録に適用できる画像信号帯域圧縮方式に関するものである。

(従来の技術)

従来、アナログ伝送用の帯域圧縮技術に関し、テレビジョン学会技術報告TEBS95-2「高品位テレビの衛星1チャンネル伝送方式(MUSE)」に報告されているMUSE方式、電子通信学会通信方式研究会CS84-7「高品位テレビ信号の時間軸変換帯域圧縮方式」に報告されているTAT方式という技術が知られている。

MUSE方式は、NHKにより開発された方式であり、高品位テレビジョン信号の20MHzの帯域を8.1MHzにまで圧縮し、衛星1チャンネルにより高品位テレビジョン放送を可能とする方式であるが、画像の動いている部分の解像度が低下するという問題点がある。

TAT方式は、まず粗いサブサンプリングによって画像の基本構造を表す基本画素を取り出し、次に残りの画素の中から画像の精細さを表すために

必要な追加画素をとり、これらを一樣な時間間隔に並びかえてアナログ伝送するものである。これは、画像を小さなブロックに分割し、ブロック内の画像の細かさに応じて第6図(a),(b)に示すようにサンプリングパターンを変化させることに相当する。即ち、1つのサンプリングパターンを1つの間引きおよび補間方法として各ブロックに間引きおよび補間方法を割り当て、割り当てられた間引きおよび補間方法に従って画素を間引き帯域圧縮を行う。さらに、動静判定を行うことにより静止領域では1フレーム前の復元画像信号を用いて画像の補間を行う。TAT方式ではMUSE方式に比較して動画像についての画像品質が向上している。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のTAT方式では各ブロックに対する間引きおよび補間方法の決定において、1種類の間引きおよび補間方法による補間誤差のヒストグラムを用いて全間引きおよび補間方法の決定を行っていた。しかし、同一ブロックであっても間引きおよび補間方法が違えば多くの場合補間誤差も異な

る。従って3種類以上の間引き率の補間方法がある場合には1種類の間引きおよび補間方法に対する補間誤差のみから間引きおよび補間方法の決定を行うと、3種類以上の間引き率の間引きおよび補間方法を用いても画面全体での歪み量は十分には減少しない。

本発明の目的は、このような従来の欠点を緩和し、特に3種類の間引き率を持つ場合において、より正確な、即ち画面全体での歪み量の総和をより小さくできる間引きおよび補間方法の決定に基づいて画素を間引き圧縮を行う画像信号帯域圧縮方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の画像信号帯域圧縮方式は、送信側で、画像を定められた大きさのブロックに分割し、ブロック内画素数に対する間引き画素数の割合である間引き率をブロック単位で変化させながら画素を間引き、受信側で間引かれた画素を補間して画像を復元させる帯域圧縮方式において、前記ブロック毎の画素の間引き率を、間引き率の小さな

方から順に間引き率1、間引き率2、間引き率3の3種類とし、各間引き率に対する間引きおよび補間を行い、その補間誤差を計算し、間引き率1および間引き率3に対する前記補間誤差を用いて画像全体の補間誤差の総和が最小となるように、かつ、画像全体の圧縮率が所望の値になるように、全ブロックを間引き率1と間引き率3の2つのグループに分け、次に、前記画像全体の圧縮率が変化しないようにしながら、前記補間誤差を用いて前記画像全体の補間誤差の総和が減少するように間引き率1のブロックと間引き率3のブロックを間引き率2に変えていき、最終的に全ブロックに対する間引きおよび補間方法を決定し、画素の間引きと並べ替えを行って、間引きおよび補間方法を示す情報と間引かれずに残る画素を受信側に伝送し、受信側では送られてくる前記情報を基に前記間引かれずに残る画素から画像を復元するものである。

なお、前記各間引き率に対する間引きおよび補間の方法として、過去のフレームの復元画像信号をも用いる間引きおよび補間方法を含めて少なく

とも1種類以上の間引きおよび補間方法を使用してもよい。

(作用)

本発明においては、画像を定められた大きさのブロックに分割し、ブロック毎の画素の間引き率として3種類を用意し、ブロック毎に画素を間引いて画像の帯域圧縮を行う場合について考える。

送信側の動作としては、第1図に示すように、まず各間引きおよび補間方法に対する補間誤差を計算し、間引き率1と間引き率3の間引きおよび補間方法に対する補間誤差を用いて画像全体での補間誤差の総和が最小となるように、かつ、画像全体の圧縮率が所望の値になるように、全ブロックを間引き率1と間引き率3の2つのグループに分ける。

次に、画像全体の圧縮率が変化しないようにしながら、各間引きおよび補間方法に対する補間誤差を用いて画像全体での補間誤差の総和が減少するように、間引き率1のブロックと間引き率3のブロックを間引き率2に変えていき最終的に全ブロックに対して間引きおよび補間方法を決定する。

即ち本実施例は、第3図(a)、(b)、(c)、(d)4種類の間引きおよび補間方法を各ブロックに割り当て、それぞれに対応した間引きを行い、帯域圧縮を行うものである。以下では説明のため(a)をモード1、(b)をモード2、(c)をモード3、(d)をモード4とする。

送信側では、まず画像信号が入力されると、各モードに対する間引きおよび補間が行われる(①)。

次に、補間信号と原信号との差分の絶対値のブロック内の総和即ちブロック毎の各モードに対する歪み量D2、D3、D4が計算される。ここでモード3とモード4は間引き率が3/4で等しいため、モード3とモード4ではどちらのモードを選択しても画像全体の圧縮率には影響がない。従ってモード3とモード4の2種類のモードに対する歪み量D3、D4のうち、どちらか小さい方の歪み量を持つモードを選択し、選択されたモードに対する歪み量を改めてD5と置く(②)。

次に、歪み量D5についてのヒストグラムであるD5ヒストグラムを作成する(③)。

このようにすることにより、1種類の間引きおよび補間方法に対する補間誤差のみを用いて全間引きおよび補間方法の決定を行うよりも、画面全体での歪み量の総和をより小さくできる間引きおよび補間方法の決定が可能となる。

(実施例)

次に第2図～第5図を用いて本発明の実施例について説明する。

第2図は本発明の一実施例であるテレビジョン信号帯域圧縮方式の送信部(a)と受信部(b)の処理の流れの概略を示す図である。この実施例では一例としてフィールド毎に間引きおよび補間方法の決定を行い画素の数を全体の1/2に間引く場合について示している。

また第3図は本実施例におけるブロック毎の間引きおよび補間方法を示しており、ブロックの大きさは一例として4画素×4画素、間引き率は(a)0、(b)1/2、(c)、(d)3/4の3種類で、(a)、(b)、(c)はフィールド内補間、(d)は1フレーム前の復元画像信号を用いるフレーム間補間を用いている。

次に、第4図(a)に例示するように、D5ヒストグラムの内容を歪み量の大きな方から次々に読み出して加算していき、全ブロック数の1/3以上となったときの歪み量の値をT1とする(④)。全ブロックは歪み量D5がT1より小さいかT1以上かにより、間引き率3/4と間引き率0の2つのグループに分けられる。

次に、歪み量D5がT1より小さいブロックについて、第4図(b)に示すように、歪み量D5と歪み量D2との差分 $\Delta (=D5-D2)$ を計算し、ゼロ以上の値を持つ $\Delta$ についてのヒストグラムである $[\Delta]_j$ ヒストグラムを作成する。また、歪み量D5がT1以上のブロックについて、第4図(c)に示すように歪み量D2についてのヒストグラムである $[D2]_i$ ヒストグラムを作成する(⑤)。

さらに、次のようにしてT2、T3を決定する。まず $[D2]_i$ ヒストグラムを構成するブロックについて、歪み量の小さい方から順番をつけ、 $D2_j(j=1, 2, 3, \dots)$ とし、 $[\Delta]_j$ ヒストグラムを構成するブロックについて、歪み量の大きな方から順番をつけ、

$\Delta_i(i=1, 2, 3, \dots)$ とする。 $i=1$ かつ $j=1$ (⑥)から始めて、歪み量 $D_{2j}$ 、 $\Delta_i$ 、 $\Delta_{i+1}$ について

$$D_{2j} < \Delta_i + \Delta_{i+1}$$

の関係があれば(⑧)、 $j$ を1加算し、 $i$ を2加算して(⑨)、再度 $D_{2j}$ 、 $\Delta_i$ 、 $\Delta_{i+1}$ を読み込み(⑦)、⑧の比較判定を繰り返して

$$D_{2j} \geq \Delta_i + \Delta_{i+1}$$

となった時点の歪み量 $D_{2j}$ の値を $T_3$ 、歪み量 $\Delta_i$ の値を $T_2$ とする(⑩)。第4図(b)、(c)にそれぞれ $T_2$ 、 $T_3$ を示す。

次に、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ と②でのモード選択の結果を用いて、全ブロックに対するモードを決定する(⑪)。即ち、各ブロックについて、

$D_5 \geq T_1$ かつ $D_2 \geq T_3$ ならばモード1を、

$D_5 \geq T_1$ かつ $D_2 < T_3$ ならばモード2を、

$D_5 < T_1$ かつ $\Delta > T_2$ ならばモード2を、

$D_5 < T_1$ かつ $\Delta \leq T_2$ ならば②におけるモードの選択結果に従いモード3またはモード4を割り当てる。

行ってもよい。ただしその場合には、加算結果が全ブロック数の2/3を越えた時の歪み量の値を $T_1$ とする。

本実施例によればテレビジョン信号の信号帯域を1/2に圧縮でき、伝送時に必要とする伝送路の帯域は1/2になり、さらに画像品質が良い画像信号帯域圧縮方式が可能となる。なお、画像信号の圧縮率はブロック毎の間引き率あるいは $T_1$ の値を制御することにより可変となる。第5図に画像全体の圧縮率を1/4にする場合の画素の間引き方法の一例を示す。間引き率は、(a)0、(b)3/4、(c)7/8の3種類となっており、画像全体の圧縮率を1/2にする場合と同様な方法により信号帯域を1/4に圧縮できる。(発明の効果)

以上述べてきたように、本発明によれば間引きおよび補間方法を複数種類用意することにより、多くの場合において復元画像全体での歪み量を小さくでき画像の自然さを増すことが可能となる。また、複数種類の間引きおよび補間方法に対する補間誤差を用いて間引きおよび補間方法を決定す

最後に、入力画像信号を、⑪で決定されたモードに従ってブロック毎に画素の間引き(⑫)、画素の並べ換えを行ってその画素情報とモード情報を受信側に出力する。なお、次のフレームでモード4に対応する補間を①で行うために、⑪で決定されたモードに従って現フレームに対する復元画像信号を作っておく必要がある。

受信側では、送信されてくるモード情報に基づき対応する画素の補間を行って画像を復元する(⑳)。

なお、①および⑫において、第3図に示される各間引きおよび補間方法に対応して、折り返し歪み防止のために信号帯域の制限を行ってもよい。

また、②において2種類のモードのうち一方を選択する際に、固定的に与えた閾値と、2種類のモードに対する歪み量 $D_3$ 、 $D_4$ のうちからの少なくともどちらか一方の歪み量との大小比較によりどちらのモードを選択するかを決定してもよい。

また、④において $T_1$ を決定する際に、 $D_5$ ヒストグラムの内容の読み出しは歪み量の小さな方から

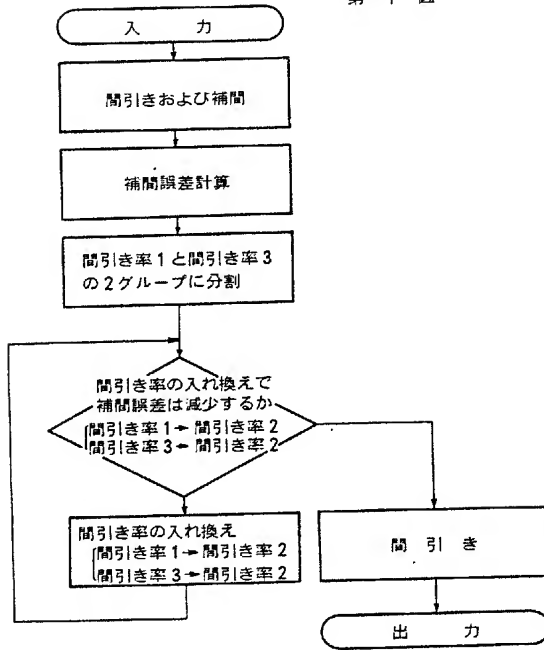
ることにより、1種類の間引きおよび補間方法に対する補間誤差のみを用いて全間引きおよび補間方法の決定を行うよりも、復元画像全体での歪み量が小さくなる間引きおよび補間方法の決定が可能な画像信号帯域圧縮方式を提供できる。

#### 図面の簡単な説明

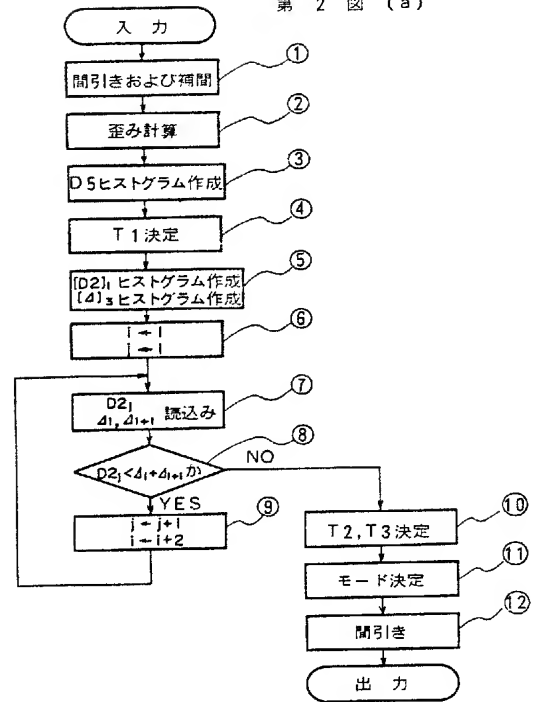
第1図は本発明の送信側の処理の流れを示す図であり、第2図(a)、(b)は本発明の一実施例の処理の流れを示す図であり、第3図(a)~(d)は本発明の一実施例における間引きおよび補間方法を示す説明図であり、第4図(a)、(b)、(c)は本発明の一実施例における間引きおよび補間方法の決定方法を示す説明図であり、第5図(a)、(b)、(c)は本発明の一実施例における間引き方法の一例を示す説明図であり、第6図(a)、(b)はTAT方式のサンプリングパターンを示す説明図である。

代理人 弁理士 内原 晋

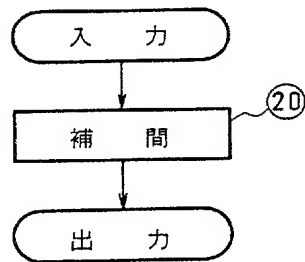
第 1 図



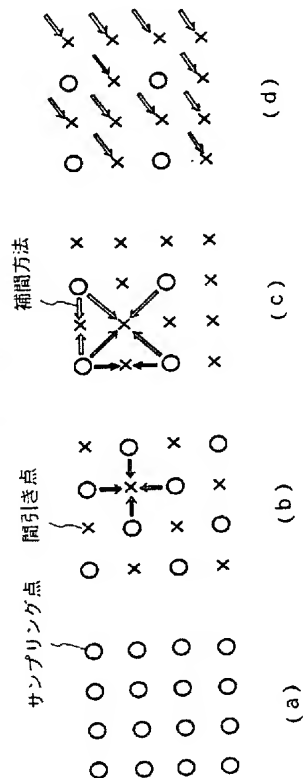
第 2 図 (a)



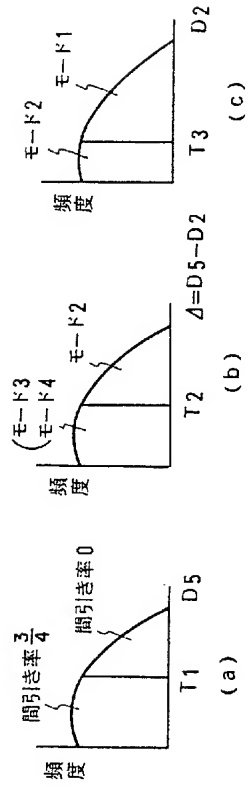
第 2 図 (b)



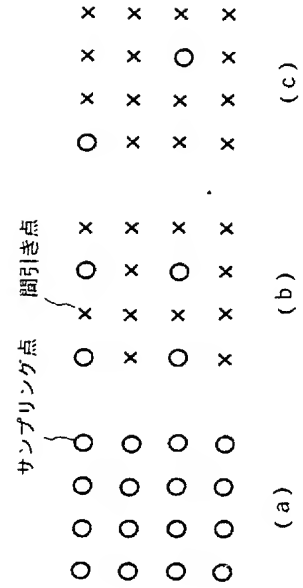
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

